

## POLSKIE BADANIA PALEONTOLOGICZNE W ANTARKTYCE ZACHODNIEJ (1986)

UKD 56(99–15):910.4

W X Wyprawie Antarktycznej PAN (1985–1986) wzięła także udział 7-osobowa grupa letnia (rejsowa), w tym 4-osobowy zespół naukowy z zakresu nauk o Ziemi. Skład jego stanowili: doc. dr hab. Andrzej Gaździcki i dr Ryszard Wrona z Zakładu Paleobiologii PAN oraz dr Antoni K. Tokarski i Władysław Danowski z Instytutu Nauk Geologicznych PAN. Organizatorem wyprawy był Instytut Ekologii PAN, zaś jej kierownikiem prof. dr hab. Edward Kołakowski.

Podróż na Stację Antarktyczną im. Henryka Arctowskiego, położoną na Wyspie Króla Jerzego (King George Island), w archipelagu Szetlandów Południowych (Antarktyka), członkowie wyprawy odbyli statkiem Polskiego Ratownictwa Okrętowego M/S „Koral”, dowodzonym przez kpt. ż.w. Jana Borutę. Wyprawa wyruszyła z Gdyni 21 grudnia 1985 r. Po drodze statek zawinął do Las Palmas, Rio de Janeiro i Zatoki Berkeley na Wyspach Falklandzkich. 29 stycznia 1986 r. wyprawa dotarła na Wyspę Króla Jerzego. Prace terenowe prowadzono do 21 lutego. W dwa dni później, 23 lutego, grupa letnia wraz z członkami IX Wyprawy Antarktycznej PAN (1984–1985) pod kierownictwem mgr inż. Tadeusza Wojciechowskiego wyruszyła w podróż powrotną do kraju. Trasa wiodła przez Wyspy Falklandzkie (Zatoka Berkeley), Rio de Janeiro i Las Palmas. Do Gdyni M/S „Koral” powrócił 6 kwietnia 1986 r.

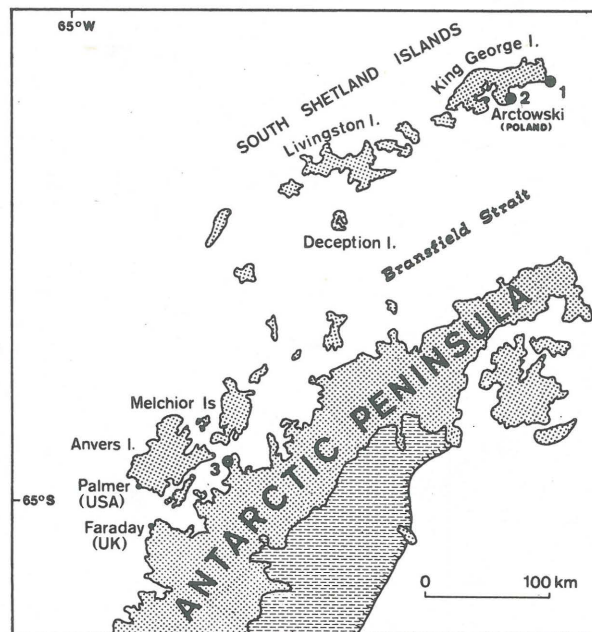
Udział grupy letniej (rejsowej) w X Wyprawie Antarktycznej PAN był pierwszym po pięcioletniej przerwie spowodowanej ograniczeniami finansowymi, wynikającymi z trudnej sytuacji ekonomicznej naszego kraju, co w konsekwencji spowodowało zawieszenie naukowych wypraw letnich. Przedłużony o 3 tygodnie pobyt statku M/S „Koral” w rejonie Wyspy Króla Jerzego, związany z wykonaniem przez część jego załogi niezbędnych remontów na Stacji Arctowskiego – umożliwił wysłanie grupy letniej, bez istotnego zwiększenia kosztów wyprawy. Stanowiło to celowe połączenie programu naukowego z koniecznością przeprowadzenia remontu stacji.

## BADANIA TERENOWE

Głównym celem badań dwuosobowego zespołu paleontologicznego, podczas antarktycznego lata w lutym 1986 r.,

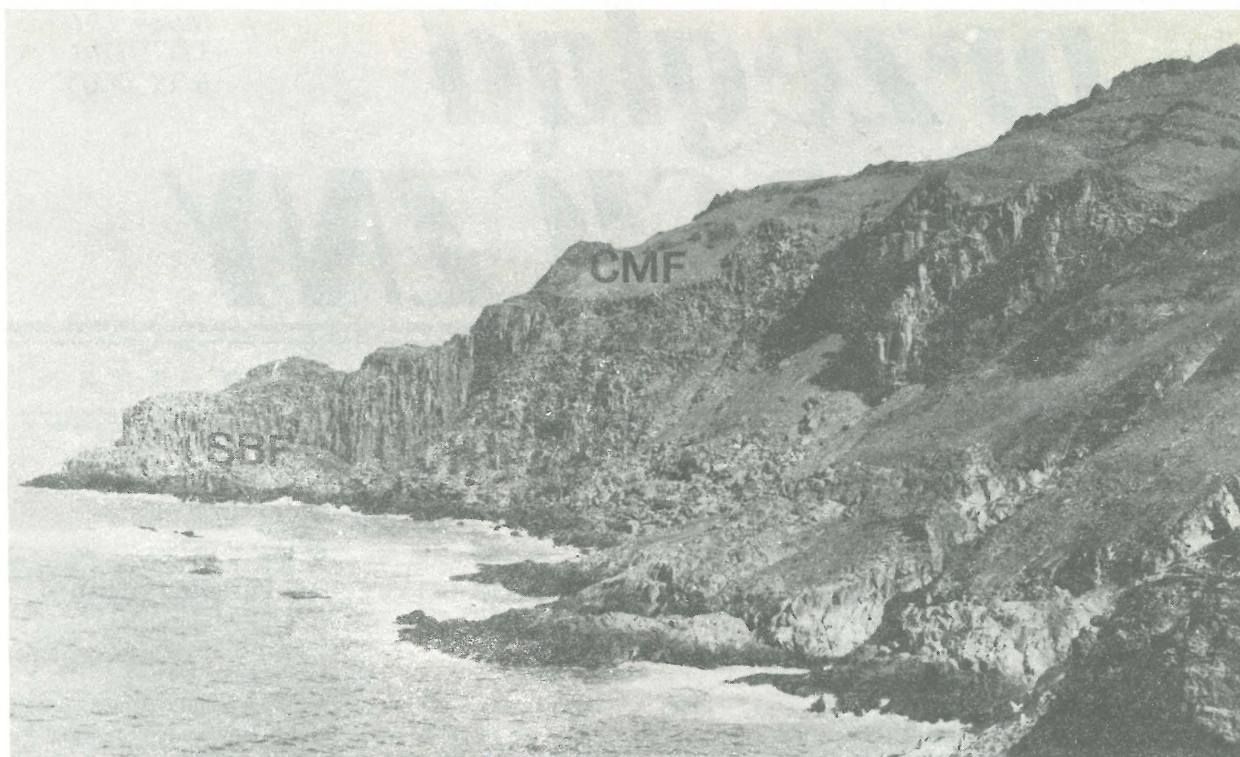
były trzeciorzędowe osady morsko-lodowcowe, odsłaniające się na Półwyspie Melville'a i w rejonie Low Head na Wyspie Króla Jerzego (ryc. 1). W odsłonięciach tych kontynuowano badania rozpoczęte w czasie ubiegłych wypraw antarktycznych na Stację im. H. Arctowskiego (12, 22) i prowadzone w powiązaniu z innymi badaniami z zakresu nauk o Ziemi, pod ogólnym kierownictwem prof. dr inż. Krzysztofa Birkenmajera, w ramach planu międzyresortowego MR.I.29.

Półwysp Melville'a, Bogate w skamieniałości utwory morsko-lodowcowe zostały odkryte na Półwyspie Mel-



Ryc. 1. Rejony badań paleontologicznych w czasie X Wyprawy Antarktycznej PAN (1985–1986) na Wyspie Króla Jerzego (1 – Półwysp Melville'a, 2 – Low Head) i Półwyspie Antarktycznym (3 – Półwysp Arctowskiego, Danco Coast)

Fig. 1. Localities of the paleontological investigations during the X<sup>th</sup> Antarctic Expedition of the Polish Academy of Sciences in King George Island (1 – Melville Peninsula, 2 – Low Head) and Antarctic Peninsula (3 – Arctowski Peninsula, Danco Coast).



Ryc. 2. Odslonięcia bazaltów formacji Sherratt Bay (SBF) i osadów morsko-lodowcowych formacji Cape Melville (CMF) nad Zatoką Bolka na Przylądku Melville'a. Wyspa Króla Jerzego

Fig. 2. Exposures of the columnar basaltic lavas of the Sherratt Bay Formation (SBF) and glacio-marine sediments of the Cape Melville Formation (CMF) in Bolek Cove, Cape Melville, King George Island



Ryc. 3. Jedna z dajek andezytowych (d) przecinająca utwory morsko-glacialne formacji Cape Melville. Półwysep Melville'a, Wyspa Króla Jerzego

Fig. 3. One of the andesite dykes (d) cutting through glacio-marine sediments of the Cape Melville Formation. Melville Peninsula, King George Island

ville'a podczas V Wyprawy Antarktycznej PAN w styczniu 1981 r. (4, 8). Wyróżniona tutaj przez Birkenmajera (4) grupa Moby Dick obejmuje trzy formacje: najniższą – Sherratt Bay – reprezentowaną przez lawy bazaltowe (ryc. 2), następnie formację Destruction Bay – składającą się z przerobionych skał bazaltowych i tufów z fauną (2) oraz z przykrywającej je morsko-lodowcowej formacji Cape Melville z liczną fauną bezkręgowców (22–23, 8). Cała ta sekwencja osadów, zaś szczególnie utwory formacji Cape Melville są dobrze widoczne w osiągających prawie 200 m wysokości klifach Półwyspu Melville'a (ryc. 2, zob. także 4 str. okładki).

Utwory formacji Cape Melville zawierają liczne erytyki (zob. 1 str. okładki) interpretowane jako materiał egzotyczny przywleczony przez dryfujące góry lodowe z kontynentu antarktycznego w czasie zlodowacenia Melville (4–5). Skamieniałości z morsko-lodowcowych osadów formacji Cape Melville w przeważającej części są wieku trzeciorzędowego (23, 8). Obok nich, na wtórnym złożu, występują kredowe kokkolity (15) i belemnity (10) – których rostra bardzo często są pionowo zorientowane w osadzie (ryc. 4). Liczne dajki andezytowe (ryc. 3), przecinające rozważane osady, datowane metodą potasowo-argonową, wykazały wiek około 20 mln lat (9). Rezultaty te wraz z danymi biostratygraficznymi opartymi na faunie ramienionogowej z niżej leżących osadów formacji Destruction Bay (2) wskazują, że utwory formacji Cape Melville jak również zlodowacenie Melville są wieku wczesnomiocenkiego (5).

Zespół paleontologów, wspólnie z dr Andrzejem Taturem, prowadził badania terenowe na Półwyspie Melville'a od 2 do 7 lutego. Szczegółowo opracowano dolną część utworów formacji Cape Melville, odsłaniających się nad Zatoką Bolka i Zatoką Destruction. Zebrano okazy makrofauny występujące w tej partii osadów, głównie: korale, mszywioly, ślimaki, małże i belemnity. Po-



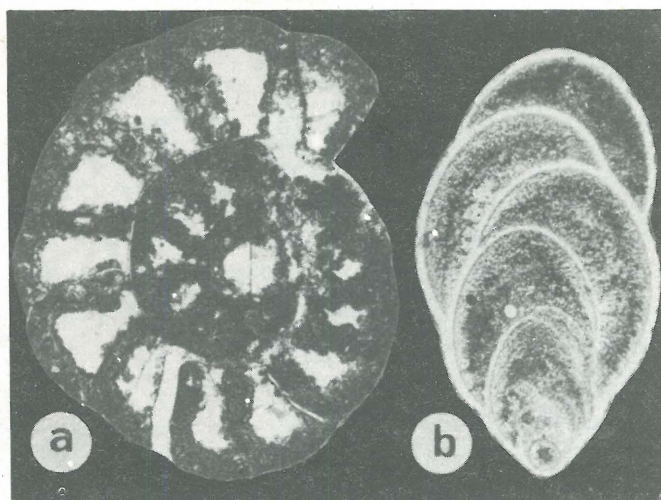
Ryc. 4. Pionowo zorientowane rostrum belemnita (oznaczone strzałką) tkwiące w poziomo warstwowanych osadach formacji Cape Melville. Półwysep Melville'a, Wyspa Króla Jerzego

Fig. 4. Vertical orientation of a belemnite guard (arrowed) in horizontally stratified sediments of the Cape Melville Formation. Melville Peninsula, King George Island

brano liczne próbki do dalszych studiów mikropaleontologicznych. W najniższej części profilu formacji Cape Melville, w wapienno-marglistych przeławiczeniach, stwierdzono obecność otwornic planktonowych z rodziny Globigerinidae Carpenter, Parker et Jones, 1862. Ponadto otwornice planktonowe z rodziny Heterohelicidae Cushman, 1927 znaleziono w najwyższej części profilu odsłaniającej się na plateau. Szczególnie licznie reprezentowane są w rozważanych osadach okrzemki. Rozpoznano między innymi następujące rodzaje: *Actinoptychus* Ehrenberg, 1841, *Asteromphalus* Ehrenberg, 1845, *Coscinodiscus* Ehrenberg, 1838, *Triceratium* Ehrenberg, 1841 (ryc. 6c) i *Trinacria* Heiberg, 1863. Współwystępują razem z nimi otwornice bentosowe, głównie z rodzajów: *Cyclammina* Brady, 1879 (ryc. 5a), *Globobulimina* Cushman, 1927 (ryc. 5b, 6g), *Haplophragmoides* Cushman, 1910 (ryc. 6e) i *Uvigerinella* Cushman, 1926 (ryc. 6f) – często spotykane w osadach zewnętrznego szelfu. Ponadto stwierdzono igły gąbek krzemionkowych typu „hexactin” (ryc. 6b), radiolarie, małżoraczki z rodziny Cytheridae Baird, 1850 oraz szczęki wieloszczetów z rodzajów: *Drilonereis* Claparède, 1870, *Glycera* Savigny, 1818, *Lumbrineris* Blainville, 1828, i *Ophryotrocha* Claparède et Metschnikov, 1869 (ryc. 6d) por. (32). Występuje tu także problematyczna mikroskamieniałość z rodzaju *Bolboforma* Daniels et Spiegler, 1974 (ryc. 6a), znana od późnego eocenu po pliocen, mająca istotne znaczenie stratygraficzne i dla interpretacji paleoekologiczno-paleogeograficznych (28).

Z równie obfitej w powyższych utworach mikrofauny opracowano już korale (por. 29–30), szczęki wieloszczetów (32), ślimaki (25), belemnity (10), kraby (17–18) i jeżowce (24).

Kontynuowano także kolekcjonowanie głązów narzutowych, które występują jako dropstony („zrzutki”) w osadach morsko-lodowcowych formacji Cape Melville, związanych z kontynentalnym zlodowaceniem Melville (4–5). Głązy te są beładnie rozsmieszczony w osadach



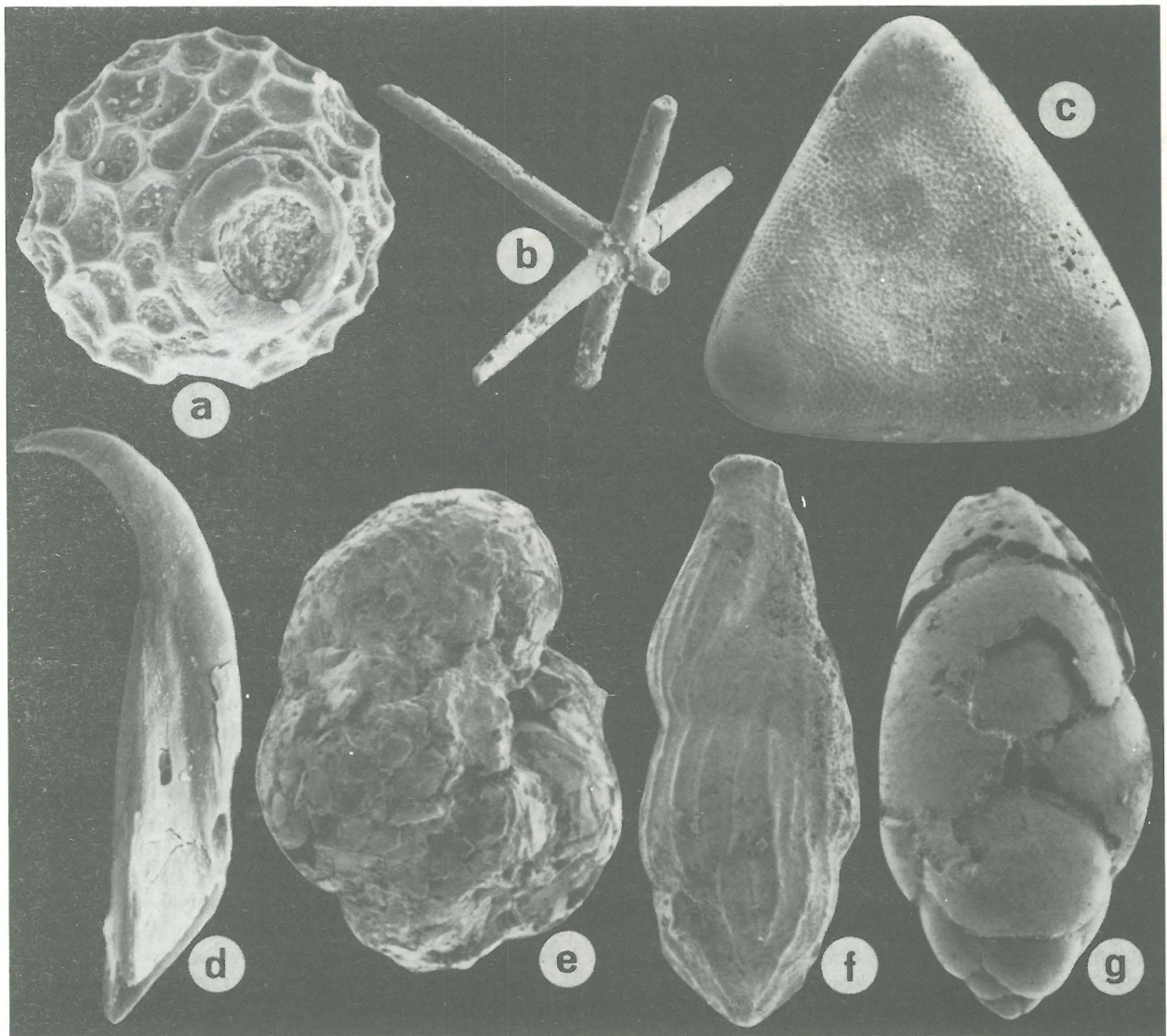
Ryc. 5. Najczęściej spotykane otwornice bentosowe w utworach formacji Cape Melville (dolny miocen)

a – *Cyclammina* Brady 1879,  $\times 20$ , b – *Globobulimina* Cushman 1927,  $\times 50$ . Półwysep Melville'a. Wyspa Króla Jerzego

Fig. 5. The most frequent benthic foraminifers of the Cape Melville Formation (Lower Miocene)

a – *Cyclammina* Brady 1879,  $\times 20$ , b – *Globobulimina* Cushman 1927,  $\times 50$ . Melville Peninsula, King George Island

całej formacji, ale najłatwiejsze do zbierania są na górnej, erozyjnej powierzchni półwyspu, na której są one wzbogacone przez wietrzenie usuwające mniej odporne łupki otaczające głązy. Ułożenie dropstonów w osadach jest szczególnie dobrze widoczne w stromym klifie liczącym około 200 m wysokości (zob. 1 str. okładki). Podczas obecnej wyprawy zebrano głównie czarne wapienie, zawierające liczne skamieniałości charakterystyczne dla dolnego kambru: archeocyaty, gąbki, bezzawiasowe ramienionogi *Lingulella* sp., jednotarczowce, ślimaki *Pelagiella* sp. (ryc. 7d), *Anabarella* sp. i *Helcionella* sp., hjolity ?*Microcornus* sp. (ryc. 7c), małżoraczki *Hipponicharion* sp. (ryc. 7f) i ?*Indiana* sp., oraz zagadkowe mikroskamieniałości: *Chancelloria* sp. (ryc. 7a, b), *Halkieria* sp. (ryc. 7h), *Camenella* sp. (ryc. 7e), *Lapworthella* sp., *Mongolitubulus* sp., *Hadimopanella* sp. (ryc. 7g) i *Hyolithellus* sp. Większość tych skamieniałości znana jest od dolnego po górny kambry, jednakże obfitość i ich współwystępowanie jest charakterystyczne dla dolnego kambry. Jednocześnie, występujące w zebranych głązach mikroskamieniałości z rodzaju *Halkieria* Poulsen, 1967. i *Mongolitubulus* Missarzhewsky, 1977 znane są wyłącznie z dolnego kambry (26,1). Skamieniałości te wskazywałyby na wczesnokambryjski (atdabański) wiek wapieni, z których pochodzą głązy eratyczne. W wyniku intensywnych badań paleontologicznych, prowadzonych w ostatnich latach nad problematycznymi mikroskamieniałościami szkieletowymi, znacznie wzrosła ich wartość biostratygraficzna i korelacyjna. Mikroskamieniałości te stały się ważną grupą przewodnią służącą do wyznaczenia podstawy systemu kambryjskiego i rozpozniowania dolnego kambry na obszarach Ameryki Północnej, Europy, Syberii, Mongolii, Chin i Australii (13–14). Opisane tu najstarsze mikroskamieniałości szkieletowe zostały po raz pierwszy znalezione w skałach kontynentu antarktycznego. Po raz pierwszy znaleziono także grupę kilkunastu sklerytów z rodzaju *Hadimopanella* Gedik, 1977 stanowiących fragment pancerza okrywającego ciało organizmu (35).



Ryc. 6. Mikroskamieniałości z utworów formacji Cape Melville (dolny miocen). Wszystkie fotografie z mikroskopu elektronowego

a – *Bolboforma* Daniels et Spiegler 1974,  $\times 500$ , b – igła gąbki typu „hexactin”  $\times 280$ , c – okrzemka z rodzaju *Triceratium* Ehrenberg 1841,  $\times 280$ , d – szczeka wieloszczeta z gatunku *Ophryotrocha antarctica* Szaniawski et Wrona 1978,  $\times 280$ , otwornice bentosowe z rodzajów: e – *Haplophragmoides* Cushman 1910,  $\times 100$ , f – *Uvigerinella* Cushman 1926,  $\times 160$ , g – *Globobulimina* Cushman 1927,  $\times 60$ ; Półwysep Melville’a, Wyspa Króla Jerzego

Zespół mikroskamieniałości dolnokambryjskich znaleziony w wapieniach pochodzących z Antarktydy jest najbardziej zbliżony do zespołów australijskich i azjatyckich faun wczesnokambryjskich. Spostrzeżenie to jest zgodne z wnioskami opartymi na pokrewieństwie opisanych wcześniej faun środkowo- i górnokambryjskich ramienionogów, mięczaków i trylobitów (31, 34, 36).

Skały kambryjskie zawierające skamieniałości odznaczają się na kontynencie antarktycznym w kilku miejscach: w Górach Ellswortha, Górach Pensacola i Górach Transantarktycznych (zob. 27, 31). Skały dolnokambryjskie znane są jednak prawie wyłącznie z luźnych bloków morenowych, pochodzących z jasnych wapieni archeocjatowo-glonowych. Czarne wapienie zawierające opisany zespół skamieniałości nie zostały dotychczas nigdzie znalezione na kontynencie antarktycznym i być może ich wychodnie są obecnie całkowicie pokryte lodem. Jednakże analiza całego spektrum

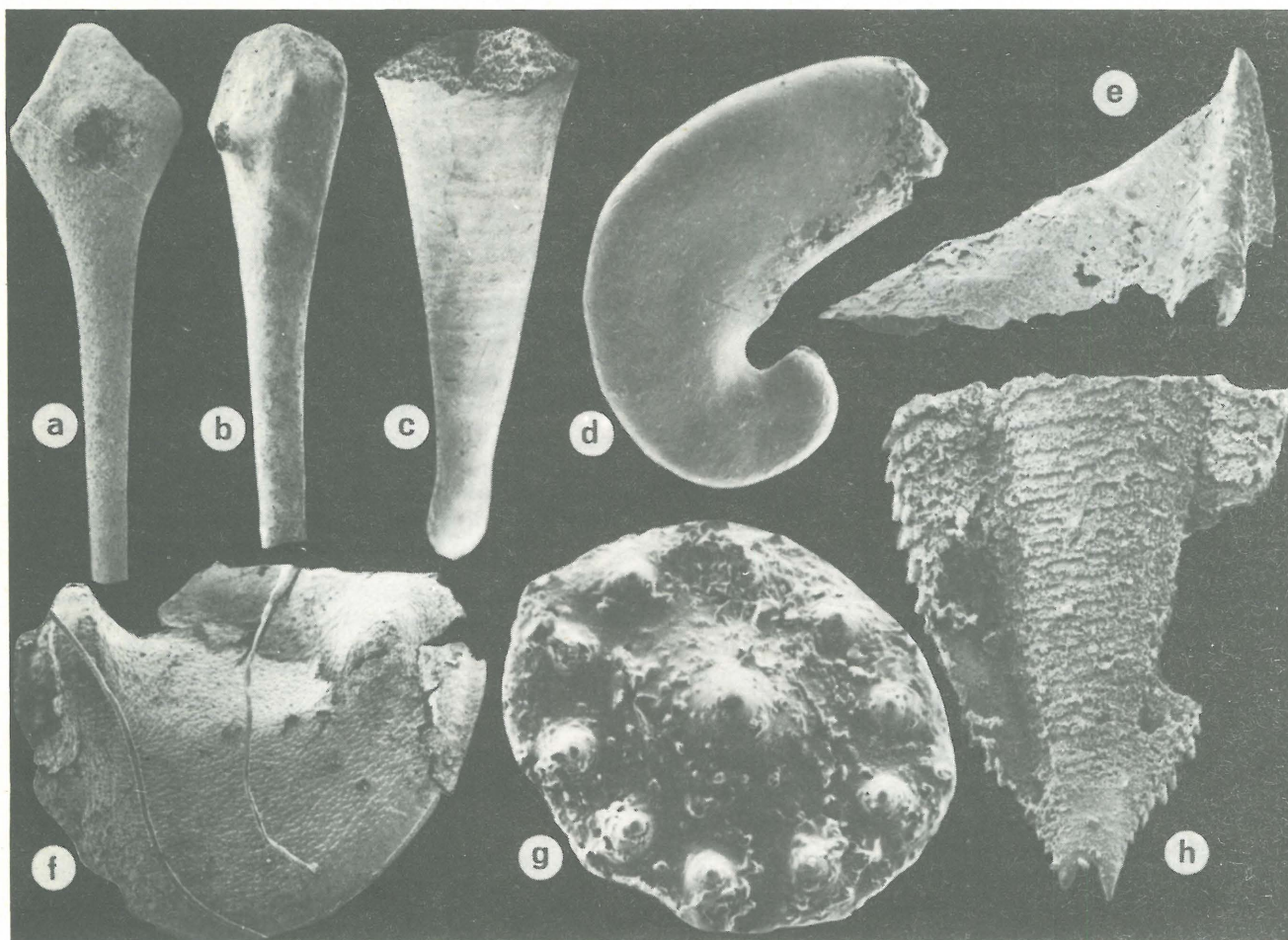
Fig. 6. Microfossils from the Cape Melville Formation (Lower Miocene). All figures are SEM micrographs

a – *Bolboforma* Daniels et Spiegler 1974,  $\times 500$ , b – sponge spicule “hexactin”,  $\times 280$ , c – diatom of the genus *Triceratium* Ehrenberg, 1841,  $\times 280$ , d – polychaete jaw (left maxilla I) of the species *Ophryotrocha antarctica* Szaniawski et Wrona 1978,  $\times 280$ , benthic foraminifers of the genera: e – *Haplophragmoides* Cushman 1910,  $\times 100$  f – *Uvigerinella* Cushman 1926,  $\times 160$ , g – *Globobulimina* Cushman 1927,  $\times 60$ ; Melville Peninsula, King George Island

litologii głazów eratycznych z osadów formacji Cape Melville oraz jego podobieństwo do spektrum eratyków przyniesionych na Wyspę Króla Jerzego podczas wcześniejszego (oligocenijskiego) zlodowacenia Polonez (3, 5–7, 27) pozwala sądzić, że obszarem źródłowym dla głazów na Półwyspie Melville’a były wychodnie skał dolnokambryjskich w otoczeniu Morza Weddella (7).

Z odznaczających się na Półwyspie Melville’a ław bazaltowych formacji Sherratt Bay, jak również z licznych dajek przecinających całą sekwencję osadów grupy Moby Dick pobrano próbki do badań radiometrycznych prowadzonych we współpracy z dr Hansem Kreuzerem z Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe z Hanoweru (RFN).

Bardzo trudne warunki nawigacyjne w rejonie Półwyspu Melville’a uniemożliwiły powrót grupy paleontologicznej na Stację „H. Arctowskiego” na pokładzie statku M/S



Ryc. 7. Mikroskamieniałości kambryjskie z wapiennych eratyków występujących w osadach formacji Cape Melville (dolny miocen), Półwysp Melville'a, Wyspa Króla Jerzego. Wszystkie fotografie z mikroskopu elektronowego

a, b – promieniste elementy *Chancelloria* sp., a –  $\times 50$ , b –  $\times 45$ ;  
 c – ośródkka muszli hjolita ?*Microcornus* sp.,  $\times 45$ ; d – ośródkka ślimaka *Pelagiella* sp.,  $\times 100$ ; e – skleryt *Camenella* sp.,  $\times 80$ ;  
 f – skorupka małżoraczka *Hipponicharion* sp.,  $\times 30$ ; g – skleryt *Hadimopanella* sp.,  $\times 630$ ; h – uszkodzony skleryt *Halkieria* sp.,  $\times 100$

Fig. 7. Some Cambrian microfossils from the limestone erratics of Antarctic origin in the glacio-marine Cape Melville Formation (Lower Miocene), Melville Peninsula, King George Island. All figures are SEM micrographs

a, b – radial elements of *Chancelloria* sp., a –  $\times 50$ , b –  $\times 45$ ;  
 c – internal mould of the hyolith shell ?*Microcornus* sp.,  $\times 45$ ;  
 d – internal mould of the gastropod shell *Pelagiella* sp.,  $\times 100$ ;  
 e – sclerite of *Camenella* sp.,  $\times 80$ ; f – ostracod valve of *Hipponicharion* sp.,  $\times 30$ ; g – sclerite of *Hadimopanella* sp.,  $\times 630$ ;  
 h – sclerite of *Halkieria* sp.,  $\times 100$

„Koral”. Z pomocą przyszło kierownictwo chilijskiej Stacji „Marsh” wysyłając śmigłowiec, którym przetransportowano całą grupę, ekwipunek i zbiory na stację chilijską. Tu oczekiwał już M/S „Koral”.

**Rejs na Półwysp Antarktyczny.** Wykorzystując statek M/S „Koral”, realizowano w dniach 9–16 lutego dodatkowy program badawczy grup: biologicznej i paleontologicznej. Program ten obejmował połowy kryła przez grupę biologiczną i lądowania grupy paleontologicznej w wybranych rejonach archipelagu Szetlandów Południowych i Półwyspu Antarktycznego (ryc. 1). Pierwszym celem badań grupy paleontologicznej był półwysp Byers na Wyspie Livingston (ryc. 1), na którym odsłaniają się morskie osady górnej jury i dolnej kredy. Utwory te były celem badań grupy nauk o Ziemi już w czasie V Wyprawy Antarktycznej PAN (1980–1981), jednakże ze względu na bardzo trudne warunki nawigacyjne i pogodowe cel ten nie został osiągnięty (por. 22). Również i teraz mimo dwukrotnych prób podejścia statku, z tych samych powodów nie dokonano lądowania.

W dniu 10 lutego statek wpłynął do Port Foster na

Wyspie Deception, która jest czynnym wulkanem w łuku Szetlandów Południowych (ryc. 8). Zebrano tu liczne próbki skał wulkanicznych, a także współczesnych osadów plażowych do studiów porównawczych i dydaktycznych. W następnej kolejności lądowano w archipelagu Wysp Melchiora i Półwyspie Arctowskiego (por. ryc. 1). Celem lądowania na Półwyspie Arctowskiego, który jest częścią Półwyspu Antarktycznego w rejonie Danco Coast, było uczczenie pamięci światowej sławy polskiego uczonego i patrona Polskiej Stacji Antarktycznej na Wyspie Króla Jerzego – profesora Henryka Arctowskiego. Przed prawie 90 laty prowadził on tutaj pionierskie badania geologiczne w czasie słynnej wyprawy na statku „Belgica” (1897–1899). Tablicę pamiątkową umieścili u podnóża Spiegot Peak uczestnicy IX i X Wyprawy Antarktycznej PAN oraz członkowie załogi M/S „Koral” (ryc. 9). Korzystając z pobytu na Półwyspie Arctowskiego zebrano próbki skał osadowych z odsłaniających się tutaj tzw. „*Antarctic Peninsula Volcanic Group*” (zob. 16).

W następnych dniach odwiedzono stacje naukowe, amerykańską „Palmer”, położoną na Wyspie Anvers oraz



Ryc. 8. Port Foster — wewnątrz czynnego wulkanu na Wyspie Deception, Szetlandy Południowe

Fig. 8. Deception Island (Port Foster) — an active volcano in the South Shetland Islands archipelago

brytyjską „Faraday” na wyspie Galindez w archipelagu Argentine Islands (ryc. 1). W czasie pobytu na stacjach zapoznano się z wyposażeniem laboratoriów i z warunkami pracy zespołów naukowych. W drodze powrotnej zatrzymano się w zatoce Paradise (Paradise Cove) w pobliżu argentyńskiej stacji „Almirante Brown” oraz jeszcze raz próbowano lądować na półwyspie Byers (Wyspa Livingston). 16 lutego statek wpłynął do zatoki Marian (Marian Cove) na Wyspie Króla Jerzego, aby podjąć grupę geologów, którzy prowadzili badania na Półwyspie Bartona (33). Stąd obie grupy geologiczną i paleontologiczną przewieziono bezpośrednio w rejon Low Head (ryc. 1).

**Low Head.** W dniach 16–21 lutego grupa paleontologiczna wspólnie z geologiczną, której pomagał mgr inż. Andrzej Molek, prowadziła badania w rejonie Low Head (ryc. 1). Odślaniają się tutaj lodowcowe i morsko-lodowcowe osady formacji Polonez Cove, o miąższości sięgającej 65 m (3). Formacja ta obejmuje cztery ogniwa: Krakowiak Głacier, Low Head, Sikława i Oberek Cliff. Powstanie tej sekwencji osadów związane jest ze zlodowaceniem Polonez (3, 5). Szczególnie obfite w skamieniałości jest ogniwo Low Head (=zlepianiec pektenowy). Występują w nim: kokkolity, okrzemki, otwornice bentosowe i planktonowe, wieloszczety, mszywioly, ramienionogi, małże, ślimaki, małżoraczki i szkarłupnie (12, 22, 20, 21, 11). Osady formacji Polonez Cove zaliczono do pliocenu na podstawie występujących w nich małżów z gatunku *Chlamys anderssoni* (Hennig, 1911) analogicznych do tych rozpoznanych wcześniej w pektenowym zlepiancu wyspy Cockburn, leżącej w zachodniej części Morza Weddella (3, 22, 20, 21).

Znalezione ostatnio w utworach ogniwa Low Head kokkolity wskazują na oligoceński wiek rozważanych osadów (19). Jednocześnie datowanie metodą radiometryczną (K–Ar) law spoczywających bezpośrednio nad utworami formacji Polonez Cove, wykazało wiek ponad 23 mln lat, czyli późnooligoceński (zob. 6). Zatem osady morsko-lodowcowe formacji Polonez Cove, a także zlodowacenie Polonez są starsze niż późny oligocen. W tej sytuacji szczególnie ważne jest określenie wieku dolnej granicy formacji Polonez Cove. W tym celu pobrano liczne próbki do badań mikropaleontologicznych z żył neptunicznych występujących w obrębie ogniwa Low Head (zob. 33), a także próbki z podłoża formacji Polonez Cove do badań radiometrycznych. Wykonano również dwa szczegółowe profile odsonięć utworów tzw. zlepianca pektenowego (=ogniwo Low Head), z których pobrano próbki do studiów mikropaleontologicznych i facjalnych. Jednocześnie zebrano z tych utworów dodatkową kolekcję kopal-



Ryc. 9. Półwysep Arctowskiego (Danco Coast) na Półwyspie Antarktycznym. Z prawej strony Spiegot Peak (286 m n.p.m.) — tu umieszczono tablicę pamiątkową z napisem: „Patronowi stacji Henrykowi Arctowskiemu X Wyprawa Antarktyczna Polskiej Akademii Nauk, luty 1986”

Fig. 9. Arctowski Peninsula (Danco Coast), Antarctic Peninsula. To the right the Spiegot Peak (286 m a.s.l.) — here the commemorating plate of Henryk Arctowski has been located by the members of the X<sup>th</sup> Polish Antarctic Expedition on February II, 1986

nych bezkręgowców, głównie małżów, ślimaków, ramienionogów i jeżowców.

#### UWAGI

Założenie w 1977 r. stałej Polskiej Stacji Antarktycznej PAN im. H. Arctowskiego, w Zatoce Admiralicji na Wyspie Króla Jerzego, stworzyło dobre warunki do badań geologiczno-paleontologicznych w archipelagu Szetlandów Południowych, a także Półwyspie Antarktycznym (ryc. 1). Paleontolodzy prowadzili tu terenowe prace badawcze w sezonach letnich 1978–1979, 1980–1981 i 1985–1986 (por. 11, 22). Zebrane podczas tych ekspedycji obfite i różnicowane kolekcje skamieniałości, głównie flor kopalnych i faun bezkręgowców są przedmiotem studiów paleontologów z ośrodków krajowych a także zagranicznych, głównie jednak w Zakładzie Paleobiologii PAN w Warszawie. Kolekcje flor kopalnych przekazano do dalszych studiów Zakładowi Botaniki Instytutu Botaniki PAN w Krakowie.

Plonem dotychczasowych badań jest już ponad 25 publikacji (część z nich umieszczona jest w spisie literatury). Uzyskane tu wyniki, m.in. stratygraficzne, przedstawiają w nowym świetle trzeciorzędową historię zachodniej Antarktyki (5). Określają wiek kontynentalnych zlodowaceń Antarktydy, z których najstarsze już w późnym paleogenie objęło swym zasięgiem archipelag Szetlandów Południowych (6). Mają więc znaczenie globalne, dostarczając nowych informacji dla rekonstrukcji paleobiogeograficznych rejonów wokółantarktycznych.

Dalsze wyniki badań paleontologicznych będą prezentowane w nowej serii zatytułowanej „**Palaeontological Results of the Polish Antarctic Expeditions**” na łamach wydawnictwa *Palaeontologia Polonica*. Pierwszy tom tej serii, obejmujący dziewięć prac, jest w druku, zaś jego edycja przewidziana jest w 1987 r.

**Podziękowania.** Pragniemy podziękować wszystkim uczestnikom IX i X Wyprawy Antarktycznej PAN, których pomoc pozwoliła na owocną realizację programu badań, w szczególności kierownikowi X Wyprawy — prof. dr hab. Edwardowi Kołakowskiemu i dr Andrzej-

jowi Taturowi. Dziękujemy kpt. ż.w. Janowi Borucie i załodze statku M/S „Koral” za sprawną i bezpieczną organizację przepraw. Ponadto – kierownictwu chilijskiej stacji „Teniente Rodolfo Marsh” za transport lotniczy.

#### LITERATURA

1. Bengtson S., Conway Morris S. – A comparative study of Lower Cambrian *Halkieria* and Middle Cambrian *Wiwaxia*. *Lethaia* 1984 vol. 17.
2. Biernat G., Birkenmajer K., Popiel-Barczyk E. – Tertiary brachiopods from the Moby Dick Group of King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Stud. Geol. Pol.* 1985 vol. 81.
3. Birkenmajer K. – Pliocene tillite-bearing succession of King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Ibidem* 1982 vol. 74.
4. Birkenmajer K. – Geology of the Cape Melville area, King George Island (South Shetland Islands, Antarctica): Pre-Pliocene glacio-marine deposits and their substratum. *Ibidem* 1984 vol. 79.
5. Birkenmajer K. – Oligocene-Miocene glacio-marine sequences of King George Island (South Shetland Islands), Antarctica. *Palaeont. Pol.* 1987 vol. 49 (w druku).
6. Birkenmajer K., Gaździcki A. – Oligocene age of the *Pecten* Conglomerate on King George Island, West Antarctica. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 1986 no. 2.
7. Birkenmajer K., Wieser T. – Petrology and provenance of magmatic and metamorphic erratic blocks from Pliocene tillites of King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Stud. Geol. Pol.* 1985 vol. 81.
8. Birkenmajer K., Gaździcki A., Wrona R. – Cretaceous and Tertiary fossils in glacio-marine strata at Cape Melville, Antarctica. *Nature* 1983 no. 5912.
9. Birkenmajer K. et al. – K-Ar Dating of the Melville Glaciation (Early Miocene) in West Antarctica. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 1985 no. 1-2.
10. Birkenmajer K. et al. – Recycled Cretaceous belemnites in Lower Miocene glacio-marine sediments (Cape Melville Formation) of King George Island, West Antarctica. *Palaeont. Pol.* 1987 vol. 49 (w druku).
11. Błaszyk J. – Ostracods from the Oligocene Polonez Cove Formation of King George Island, West, Antarctica. *Ibidem*.
12. Błaszyk J., Gaździcki A. – Badania paleontologiczne na Wyspie Króla Jerzego podczas III Polskiej Wyprawy Antarktycznej Polskiej Akademii Nauk (1978-1979). *Prz. Geol.* 1980 nr 5.
13. Brasier M. D. – The succession of small shelly fossils (especially conoidal microfossils) from English Precambrian-Cambrian boundary beds. *Geol. Mag.* 1986, no. 3.
14. Cowie J. W. – Continuing work on the Precambrian-Cambrian boundary. *Episodes*, 1985 no. 2.
15. Dudziak J. – Cretaceous calcareous nannoplankton from glaciomarine deposits of the Cape Melville area, King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Stud. Geol. Pol.* 1984 vol. 79.
16. Fleming E. A., Thomson J. W. – British Antarctic Territory Geological Map 1:500 000: Northern Graham Land and South Shetland Islands (Ser. BAS 590G, Sheet 2, Ed. 1). *Brit. Antarct. Surv. Cambridge* 1979.
17. Förster R., Gaździcki A., Wrona R. – First record of a homolodromiid crab from a Lower Miocene glacio-marine sequence of West Antarctica. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1985 no. 6.
18. Förster R., Gaździcki A., Wrona R. – Homolodromiid crabs from the Cape Melville Formation (Lower Miocene) of King George Island, West Antarctica. *Palaeont. Pol.* 1987 vol. 49 (w druku).
19. Gaździcka E., Gaździcki A., – Oligocene coccoliths of the *Pecten* Conglomerate, West Antarctica. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 1985 no. 12.
20. Gaździcki A. – The *Chlamys* coquinas in glacio-marine sediments (Pliocene) of King George Island, West Antarctica. *Facies* 1984 vol. 10.
21. Gaździcki A., Pugaczewska H. – Biota of the „*Pecten* Conglomerate” (Polonez Cove Formation, Pliocene) of King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Stud. Geol. Pol.* 1984 vol. 79.
22. Gaździcki A., Wrona R. – Badania paleontologiczne V Polskiej Wyprawy Antarktycznej Polskiej Akademii Nauk (1980-1981). *Prz. Geol.* 1982 nr 2.
23. Gaździcki A., Wrona R. – Skamieniałości górnej kredy i trzeciorzędu z osadów talasoglacjalnych na Półwyspie Melville’a, Wyspa Króla Jerzego (Zachodnia Antarktyka). *Ibidem* 1982 nr 8.
24. Jesionek-Szymańska W. – Echinoids from the Cape Melville Formation (Lower Miocene) of King George Island, West Antarctica. *Palaeont. Pol.* 1987 vol. 49 (w druku).
25. Karczewski L. – Gastropods from the Cape Melville Formation (Lower Miocene) of King George Island, West Antarctica. *Ibidem*.
26. Missarzhevsky V. V., Mambetov A. M. – Stratigraphy and fauna of Cambrian and Precambrian boundary beds of Maly Karatau. *Trudy Geol. Inst. AN SSSR.* 1981.
27. Morycowa E., Rubinowski Z., Tokarski A. – Archaeocyathids from a moraine at Three Sisters Point, King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Stud. Geol. Pol.* 1982 vol. 74.
28. Poag C. W., Karowe A. L. – Stratigraphic potential of *Bolboforma* significantly increased by new finds in the North Atlantic and South Pacific. *Palaios* 1986 no. 2.
29. Roniewicz E., Morycowa E. – Fossil *Flabellum* (Scleractinia) of Antarctica. *Acta Palaeont. Pol.* 1985 no. 1-2.
30. Roniewicz E., Morycowa E. – Development and variability of Tertiary *Flabellum rariseptatum* (Scleractinia), King George Island, West Antarctica. *Palaeont. Pol.* 1987 vol. 49 (w druku).
31. Shergold J. H. et al. – Late Cambrian Brachiopoda, Mollusca, and Trilobita from Northern Victoria Land, Antarctica, *Palaeontology*, 1976 no. 2.
32. Szaniawski H., Wrona R. – The polychaete jaws from the Cape Melville Formation (Lower Miocene) of King George Island, West Antarctica. *Palaeont. Pol.* 1987 vol. 49 (w druku).
33. Tokarski A. K. – Polskie badania geologiczne na Wyspie Króla Jerzego (Antarktyka Zachodnia) w sezonie 1985-1986. *Prz. Geol.* 1986 nr 11.
34. Webers G. F. – Unusual Upper Cambrian fauna from West Antarctica. [In:] *Adie R. J. (ed). Antarctic*

35. Wrona R. — Cambrian microfossil *Hadimopanella* Gedik from glacial erratics in Antarctica. *Palaeont. Pol.* 1987 vol. 49 (w druku).
36. Yochelson E. L., Flower R. H., Webers G. F. — The bearing of the new Late Cambrian monoplacophoran genus *Knighthoconus* upon the origin of the Cephalopoda. *Lethaia* 1973 vol. 6.

## SUMMARY

Paleontological studies carried out in the austral summer 1985–1986 in King George Island, South Shetland Islands (West Antarctica) dealt with the fossiliferous glacio-marine sediments cropping-out in the Melville Peninsula and Low Head area (Fig. 1).

The sequence of glacio-marine sediments of the Melville Glaciation represented by the Cape Melville Formation (4–5) is best exposed in cliffs slopes of the Melville Peninsula (Fig. 1, see also cover photos): The sediments of the Cape Melville Formation contain abundant marine fossils, some of them in live position (22–23, 8, 4, 15, 10, 17–18, 24–25, 29–30, 32). Microfossils comprise frequent benthic foraminifers: *Cyclammina* (Fig. 5a), *Globobulimina* (Figs 5b, 6g), *Haplophragmoides* (Fig. 6e), *Uvigerinella* (Fig. 6f), planktonic foraminifers (Globigerinidae, Heterohelicidae), numerous diatoms; *Actinoptychus*, *Asteromphalus*, *Coscinodiscus*, *Triceratium* (Fig. 6c), *Trinacria*; sponge spicules "hexactin" (Fig. 6b), radiolarians, ostracods (Cytheridae), polychaete jaws: *Drilonereis*, *Glyceria*, *Lumbrineris*, *Ophryotrocha* (Fig. 6d), as well as problematic microfossil *Bolboforma* (Fig. 6a). This Tertiary fossils is an autochthonous biota. The recycled forms included Cretaceous coccoliths (15) and belemnites (10). The K–Ar data (around 20 Ma) obtained from the andesite dykes cutting through glacio-marine sediments of the Cape Melville Formation allow to estimate the age of the formation as no younger than the Early Miocene (9). Numerous samples for micropaleontological and radiometrical studies have been taken.

The earliest skeletal fossils are recorded for the first time from the Antarctic limestones which occurring as erratic boulders (dropstones) in the sediments of the Cape Melville Formation. The limestones are dated as Early Cambrian (Atdabanian) on the basis of the co-occurrence of small shelly fossils such as *Camenella* (Fig. 7e), *Lapworthella*, *Chancelloria* (Fig. 7a, b), *Halkieria* (Fig. 7h) and *Mongolitubulus*. The limestones yielding this fossil assemblage remain unknown from Antarctic continent but it is possible that their outcrops are completely covered by ice. However, general lithological composition of the whole spectrum of erratics from the Cape Melville Formation and its similarity to that of erratics brought to King Georg Island in times of the Polonez Glaciation (3, 5–7, 27) suggest that outcrops of the Lower Cambrian rocks stretching around the Weddell Sea (Ellsworth Mts, Pensacola Mts and northern Transantarctic Mts) acted as source areas of the boulders.

The sequence of glacio-marine sediments of the Polonez Glaciation represented by the Polonez Cove Formation (3, 5) is best exposed in the steep cliff-face near Low Head (Fig. 1). The sediments of the Polonez Cove Formation are also rich in invertebrate fossils (12, 20–22). The *Chlamys* coquinas are the most fossiliferous and contain mixed biota of shallow- to deep-marine environments (20). The

formation was dated as Pliocene by the occurrence of the bivalve *Chlamys anderssoni* (Hennig, 1911) analogous to that of the *Pecten* Conglomerate on the Cockburn Island (3). Recently recognized coccoliths indicate Oligocene age of the formation (19). The K–Ar dating of lavas overlying the studied sequence shows that rocks of the Polonez Cove Formation are older than 23 Ma (6). A number of samples for further micropaleontological study have been collected.

The collections of fossils (mainly invertebrate fauna and flora), gathered in the course of the Polish Antarctic Expeditions have been studied by Polish and foreign paleontologists. The results of the studies were presented in over 25 papers. Results of current studies on the Antarctic collections will be presented in a new series of *Palaeontologia Polonica* — "Palaeontological Results of the Polish Antarctic Expeditions" and will be printed in vol. 49 scheduled for 1987.

Acknowledgments. We are grateful to all the IXth and Xth Polish Antarctic Expeditions members whose assistance assured the success of our field program in Antarctica this season, particularly, Professor Edward Kołakowski and Dr. Andrzej Tatur. We would like to thank Captain Jan Boruta and the crew on the M/S "Koral" for logistic support. We also thank the Fuerza Area de Chile for transportation from Cape Melville to the Chilean "Teniente Rodolfo Marsh" Station in Maxwell Bay. This research was sponsored by the Polish Academy of Sciences (Research-Project MR.I.29).

Translated by the authors

## РЕЗЮМЕ

Представлены полевые исследования проведенные палеонтологической группой во время X Антарктической экспедиции Польской Академии Наук в летнем сезоне 1985–1986 в западной Антарктике. Главной целью исследований были третичные морско-ледниковые осадки на полуострове Мельвиль и Лов Хед на острове Кинг Джордж (фиг. 1).

На полуострове Мельвиль была подробно разработана нижняя часть формации Кап Мельвиль, обнаружена в заливах Большка и Деструкцион. Собраны многие окаменелости безпозвоночных, главным образом: кораллы, мшанки, брюхоногие, двустворчатые моллюски и белемниты (фиг. 4). Взяты многие пробы для микропалеонтологических исследований. В этих пробах до сих пор определены: планктонные фораминиферы семейств Globigerinidae Carpenter, Parker et Jones и Heterohelicidae Cushman и бентосовых фораминифер родов: *Cyclammina* Brady (фиг. 5a), *Globobulimina* Cushman (фиг. 5b, 6g), *Haplophragmoides* Cushman (фиг. 6e) и *Uvigerinella* Cushman (фиг. 6f). В этих поробах находятся также многие диатомеи родов: *Actinoptychus* Ehrenberg, *Asteromphalus* Ehrenberg, *Coscinodiscus* Ehrenberg, *Triceratium* Ehrenberg (фиг. 6c) *Trinacria* Heiberg. Найдены также иглы кремнистых губок типа „hexactin" (фиг. 6b), радиоларии, остракоды семейства Cytheridae Baird а также челюсти полихетов родов: *Drilonereis* Claparede, *Glyceria* Savigny, *Lumbrineris* Blainville и *Ophryotrocha* Claparede et Metschnikov (фиг. 6d). В этих пробах находилась также проблематическая окаменелость рода *Bolboforma* Daniels et Spiegler (фиг. 6a), имеющая существенное стратиграфическое и палеоэкологическое значение.

В известковых эрратических валунах из антаркти-